

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-126107

(43) 公開日 平成9年(1997)5月13日

(51) Int. CL ⁶	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
F 0 2 P 5/155			F 0 2 P 5/155	C
F 0 2 D 45/00	3 1 0		F 0 2 D 45/00	3 1 0 N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-289788

(22) 出願日 平成7年(1995)11月8日

(71) 出願人 000176213

三信工業株式会社

静岡県浜松市新橋町1400番地

(72) 発明者 小池 孝

静岡県浜松市新橋町1400番地 三信工業株式会社内

(72) 発明者 伊藤 和正

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

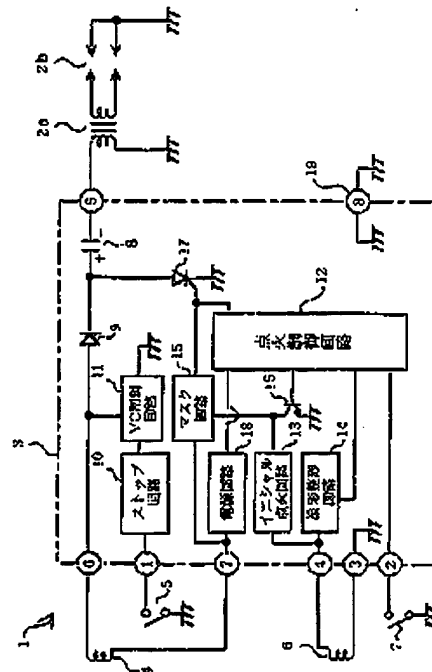
(74) 代理人 弁理士 下市 努

(54) 【発明の名称】 エンジンの運転制御装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の気筒を備えるエンジンの各気筒の点火時期を最適にして出力を向上することができるエンジンの運転制御装置を提供する。

【解決手段】 複数の気筒を備えたエンジンの点火時期を制御する運転制御装置1において、少なくとも所定のエンジン回転数以上の運転域では各気筒の点火時期を独立して制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の気筒を備えたエンジンの運転制御装置において、少なくとも所定のエンジン回転数以上の運転域では各気筒の点火時期を独立して制御することを特徴とするエンジンの運転制御装置。

【請求項2】 複数の気筒を備えたエンジンの各気筒を同時に点火するようにした運転制御装置において、少なくとも所定のエンジン回転数以上の運転域では各気筒の点火時期を独立して制御することを特徴とするエンジンの運転制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば水上走行船、いわゆる水上バイク等に用いられる2サイクルエンジンの運転制御装置に関し、特に複数の気筒を備えている場合の各気筒の点火時期の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、複数の気筒を備えたエンジンの点火時期制御においては、実際に点火時期となっている気筒のみを点火する、即ち、全ての点火が有効となるように点火する方式と、実際に点火時期となっていない気筒についても全て同時に点火する方式とがある。前者は無駄な点火はしないから電力消費量が少なく、また点火プラグの劣化も少ないものの気筒判別が必要である。一方後者は気筒判別が不要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記複数の気筒を備えるエンジンでは、排気系、吸気系の構造如何によって気筒毎に出力特性が異なり、また、冷却系のレイアウト等により各気筒を均一に冷却できず、そのため各気筒毎にノッキングが発生する場合がある。このような場合、エンジンの点火時期をノッキングの発生し易い気筒においてノッキングが発生しないように遅角側に合わせて設定するのが一般的であり、その結果、エンジン出力を有効に引き出せないという問題がある。

【0004】 本発明は、上記従来の問題に鑑みてなされたもので、複数の気筒を備えるエンジンにおいて出力を向上することができる運転制御装置を提供することを課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、複数の気筒を備えたエンジンの運転制御装置において、少なくとも所定のエンジン回転数以上の運転域では各気筒の点火時期を独立して制御することを特徴としている。

【0006】 請求項2の発明は、複数の気筒を備えたエンジンの各気筒を同時に点火するようにした運転制御装置において、少なくとも所定のエンジン回転数以上の運転域では各気筒の点火時期を独立して制御することを特徴としている。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1～図7は本発明の一実施形態によるエンジンの運転制御装置を説明するための図であり、図1は上記制御装置の構成を示すブロック図、図2はエンジンの回転数と点火進角量との関係を示す特性図、図3は各気筒毎の点火時期を示す図、図4は上記エンジンが搭載された水上走行船の一部断面側面図、図5、図6は上記エンジンの一部断面側面図、平面図、図7は排気マニホールドの側面図である。

10 【0008】 図4～7において、31は水上走行船であり、これは船体下部33と船体上部34とからなる船体32の上面に操向ハンドル35を、その後部にシート36を配設するとともに、船体32の内部にエンジンユニット37を搭載し、該エンジンユニット37により推進ユニット39を回転駆動するように構成されている。なお、38は燃料タンクである。

【0009】 上記エンジンユニット37は、水冷式2サイクル2気筒のエンジン本体40と、排気ガスを上記推進ユニット39が配設された船底空間2a内に排出する排気系41とを備えている。上記排気系41は、上記エンジン本体40の前側、後側に位置する第1、第2気筒40a、40bからの排気ガスを排気マニホールド42により集合させてマフラ43に送り、ここから排気管44を介して水中に排出する。

【0010】 上記排気管44は途中で前、後に2分割され、該分割された前部の下流端44a、後部の上流端44bは、ウォーターロック45内に開口している。これにより水が排気管44を介してエンジン本体側に進入するのを防止している。

30 【0011】 ここで、上記排気マニホールド42は、エンジン本体40の前側の第1気筒40a、後側の第2気筒40bに接続された前側枝管部42a、後側枝管部42bを前側気筒40a部分で台流部42cに台流させる構造となっている。このような構造の排気マニホールドを備えたエンジンの場合、後側の第2気筒40bの方が前側の第1気筒40aより排気ガスの排出がスムーズであり、それだけ混合気導入量が増加し、結果的に後側の第2気筒40bの出力が高くなる。一方、後側の第2気筒40bの方が燃焼温度が高くなり、ノッキングが発生し易い傾向がある。

40 【0012】 また、図示していないが、上記第1、第2気筒40a、40bのシリンダボアに開口する排気ポートには排気開始時期を可変制御する排気制御弁が配設されている。この排気制御弁は、上記排気ポートの上縁の実質的な高さを変化させることにより、排気開始時期を変化させるものである。この排気制御弁の通常の制御においては、エンジン低速回転域では排気開始時期を遅くし、エンジン高速回転域では排気開始時期を早くするように制御される。また、後述するように、オーバーヒート時に失火によりエンジン回転数を抑制する制御が行わ

れている場合には、排気開始時期を遅くすることにより排気ガス温度を低下させるように制御される。

【0013】図1～3において、1は、本発明による2サイクル2気筒エンジン37の運転制御装置を示している。該運転制御装置1は、イグニッションコイル2a、点火プラグ2bの点火時期制御等を行う点火制御装置3を備えており、該装置3には、点火電流を出力するチャージコイル4と、エンジンを停止するストップスイッチ5と、点火時期制御の基準となる点火タイミングを発生するパルサーコイル6と、エンジンのオーバーヒートを検出するサーモセンサ7とが接続されている。

【0014】ここで上記パルサーコイル6は、磁石内蔵型コイルであり、フライホイールの外周面に突設された突起部に対向するように、いわゆる外パルサ方式となるように配設されている。この方式のパルサーコイル6からのパルス波形は、エンジン回転数が変化してもほとんど変化しない特性を有している。また、上記突起部の近傍に気筒判別用の突起が形成されており、これにより上記パルサーコイル6は、気筒判別に兼用されている。

【0015】上記点火制御装置3は、上記チャージコイル4からの点火電流を蓄電するコンデンサ8と、該コンデンサ8に蓄電された電流の逆流を阻止するダイオード9と、上記ストップスイッチ5に接続されたストップ回路10と、上記チャージコイル4からの電流の一部をアースに逃がし、上記コンデンサ8への電流を制限するV-C制御回路11とを備えている。

【0016】また、上記点火制御装置3は、所定の点火時期で点火するハード点火制御（イニシャル点火制御）を行なうイニシャル点火回路13と、上記パルサーコイル6から入力されたパルス信号を波形整形して矩形波を発生する波形整形回路14と、上記イニシャル点火制御時に気筒識別用信号をマスキングし、サイリスタ（SCR）17のトリガ信号を出力するマスク回路15とを備えている。

【0017】そして、点火制御回路12はアイドル回転から所定の低速回転域ではトランジスタ16をオフしてイニシャル点火回路13により所定の点火時期で上記サイリスタ17をオンオフするとともに、上記低速回転以上の通常運転域ではエンジンの要求性能に応じて設定された点火時期でサイリスタ（SCR）17をオンオフ制御することにより、上記イグニッションコイル2に一次電流を流すようになっている。また、上記サーモセンサ7の検出信号等に基づいてオーバーレボリミット、オーバーヒート等の警告制御が行われる。

【0018】なお、18は上記点火制御回路12に電源等を供給する電源回路を、19はアースをそれぞれ示している。

【0019】次に、本実施形態装置の点火時期制御を図2～図5に基づいて説明する。なお、以下のエンジン回転数は1例であり、本発明がこれらのエンジン回転数に

よって制約されるものでないことは言うまでもない。図2において、特性線A、Bは第1、第2気筒の通常運転時の特性線C、Dは第1、第2気筒の加速時の、また、特性線Eは第1、第2気筒のオーバーヒート時のエンジン回転数と点火進角量との関係をそれぞれ示している。なお、図2では、点火時期が上死点前（BTDC）15°を進角量0としている。

【0020】また、図3は5400rpm以上の高速運転域での第1、第2気筒の点火時期を示しており、白星印は有効点火時期を、黒星印は無効点火時期をそれぞれ示している。即ち、本実施形態エンジンはクランク角180度毎に両方の気筒に対して同時に点火され180度ごとにいずれかの一方の気筒が爆発する。この場合、他方の気筒に対しては無駄な点火となる。

【0021】そしてエンジンが始動されると、エンジン回転数がアイドル時の例えば1500rpmから予め設定された所定の低速回転2000rpmまでの間の運転域においては、点火制御回路12がトランジスタ16をオフし、パルサーコイル6からのパルス信号がイニシャル点火回路13からマスク回路15を経てサイリスタ17に供給され、これにより点火時期は一定に制御される。そしてエンジン回転数が上記所定の低速回転2000rpmを超えると、上記点火制御回路12がトランジスタ16をオンしてイニシャル点火回路13をアースするとともに、パルサーコイル6からのパルス信号を波形整形した矩形波に基づいて時間予測制御によってサイリスタ17をオンオフ制御する。これにより点火進角量は特性線A、Bに示すように、エンジン回転数の増加に伴って最大進角量7度（BTDC22度）まで緩やかに増加し、4000rpm以上では該進角量に保持される。

【0022】一方、上記アイドル運転状態において、急加速された時は、点火時期は、エンジン回転数が2000rpmに達するまでは進角量0に保持され、2000rpmを超えると、図2の特性線C、Dに示すように最大進角量11度（BTDC26度）に一気に増加される。なお、図2にC'、D'で示すように最大進角量に達するまでわずかな時間がかかっても良いことは言うまでもない。

【0023】また、エンジン回転数が例えば4000rpm時においてオーバーヒートが検出されると、上記点火制御回路12がサイリスタ17の駆動を停止することにより上記第1、第2気筒40a、40bの点火を交互に停止して失火させることによりエンジン回転数が減速回転数3000rpmに減速される。そしてこの場合、運転気筒における点火進角量は図2の特性線Eに示すように、上記減速した回転数3000rpmに応じた点火進角量（特性線A、B上の進角量）3、5度より大きな進角量（特性線E上の進角量）7、5度に制御される。また、上述の点火時期制御とともに、排気開始時期が上記3000rpmに対応した通常の排気開始時期より遅

角するように上述の排気制御弁が制御される。

【0024】そして、上記適宜運転時、急加速運転時のいずれにおいても、エンジン回転数が5100rpm以上になると、主としてノッキングの発生を防止するために点火進角量が減少される。この場合、進角量設定については、図2の特性線A'、C'及びB'、D'に示すように第1気筒進角量は5度(BTDC20度)に、また第2気筒の進角量は3度(BTDC18度)にそれぞれ制御される。このように設定したのは、以下の理由による。本エンジンの場合、上述のように、第2気筒40bの方がノッキングが発生し易い傾向にあり、これを是正するために第2気筒40bの進角量を小さく設定した。

【0025】ここで、エンジン回転数が5100rpm以上になると、図3に示すように、第1気筒40aについてはBTDC20度で有効点火が、BBDC18度で無効点火が行われ、第2気筒40bについてはBTDC18度で有効点火が、BBDC20度で無効点火が行われる。即ち、排気ガスの排出性の低い第1気筒40aについては排気行程のより遅い時期、つまり排気ガスがより完全に排出された時点で無効点火を行うようにしているので、点火プラグのギャップのブリッジ(短絡)を防止できる。

【0026】このように、本実施形態装置ではエンジン始動後、アイドル回転数から所定の低速回転数までの運転域では点火時期を固定するようにしたので、回転変動によって点火時期が変動することを回避できるため、エンジンの回転フィーリングの低下を防止することができる。また、上記バルサコイル6として、磁石内蔵型コイルをフライホイールの外側の突起部に対向させる外バルサ方式を採用したので、バルサ信号の波形がエンジン回転数に応じて変化することがなく、この点からもエンジン回転数の変動を防止できる。さらにまた、上記バルサコイル6を気筒判別用に兼用でき、低コストとなる。ちなみに、フライホイール外周に所定ピッチで形成された凹凸をカウントする方式の場合は気筒判別用のバルサコイルが別途必要となる。

【0027】また、アイドル回転時に加速操作が行われた時は点火時期を最大進角時期まで進角させたので、エンジンの加速応答性を向上することができる。この場合に、アイドル回転数より高い所定の低速回転数2000rpmに達した後に上記進角動作を行なうようにしたので、上記アイドル回転時における回転変動を加速操作と誤検出するのを防止できる。

【0028】またエンジン回転数が5100rpm以上の高速運転域では、点火進角量を減少させたので、ノッキングの発生を抑制できる。そしてこの場合に、排気ガスの排出がスムーズであり、吸入空気量が多いことから発生出力の大きいよりノッキングの発生し易い第2気筒40bの点火進角量を、排出ガスの排出が比較的良好で

なくノッキングの発生しにくい第1気筒40aの点火進角量よりさらに小さくしたので、この点からもノッキングの発生を抑制できる。なお、上記出力が大きい気筒ばかりではなく、冷却系のレイアウト等により冷却性が低く、その結果ノッキングの発生し易い気筒についても進角量を小さくすることによりノッキングの発生を抑制できる。

【0029】また、第1、第2気筒を同時に有効点火及び無効点火するように構成しながら、各気筒の有効点火時期を独立して制御したので、各気筒の要求特性に応じた点火時期に制御できる。またこの場合、排気ガスの抜けにくい第1気筒40aにおける無効点火の時期のBDCからの進角量を排気ガスの抜け易い第2気筒40bにおける無効点火の時期のBDCからの進角量より小さくしたので、第1気筒40aの無効点火時期がより遅くなり、第1気筒40bにおいても排気ガスがより確実に排出された時点で無効点火が行われることとなり、排気ガス中の未燃分によるプラグギャップの短絡を防止できる。

【0030】さらにまた、オーバーヒートが検出された場合には、点火を停止する失火処理によりエンジン回転数をオーバーヒートが生じた時よりも減速させた回転数に抑制するとともに、運転気筒の点火進角量を、適宜運転時における減速回転数に応じた進角量よりも大きくしたので、十分に、燃焼して温度の低下した排気ガスが排出されることとなり、上記失火による生ガスが排気系で燃焼するアフターファイヤを防止でき、例えばウォーターロック機構廻りの強度を必要以上に高める等、コストのかさむ補強対策を不要にできる。

【0031】また、上記減速回転数に制御した場合には、排気制御弁により排気開始時期を遅角させたので、この点からも排気ガス温度が低下し、アフターファイヤの発生を防止できる。

【0032】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明に係るエンジンの運転制御装置によれば、少なくとも所定の回転数以上の運転域では、各気筒の点火時期を独立して制御するようにしたので、例えばノッキングの発生し易い気筒については進角量を小さくする等、それぞれの気筒における最適なタイミングで点火でき、エンジン出力を向上することができる効果がある。

【0033】請求項2の発明によれば、少なくとも所定の回転数以上の運転域では、各気筒の点火時期を独立して制御するようにしたので、同時点火方式を採用しながら、例えばノッキングが発生し易い気筒については点火進角量を小さくする等、各気筒に最適なタイミングで点火でき、エンジン出力を向上することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるエンジンの運転制御

7

8

装置の構成を示すブロック図である。

【図2】上記エンジンの回転数と点火進角量との関係を示す特性図である。

【図3】上記エンジンの各気筒毎の点火時期を示す特性図である。

【図4】上記エンジンが搭載された水上走行船の一部断面側面図である。

*【図5】上記エンジンの一部断面側面図である。

【図6】上記エンジンの平面図である。

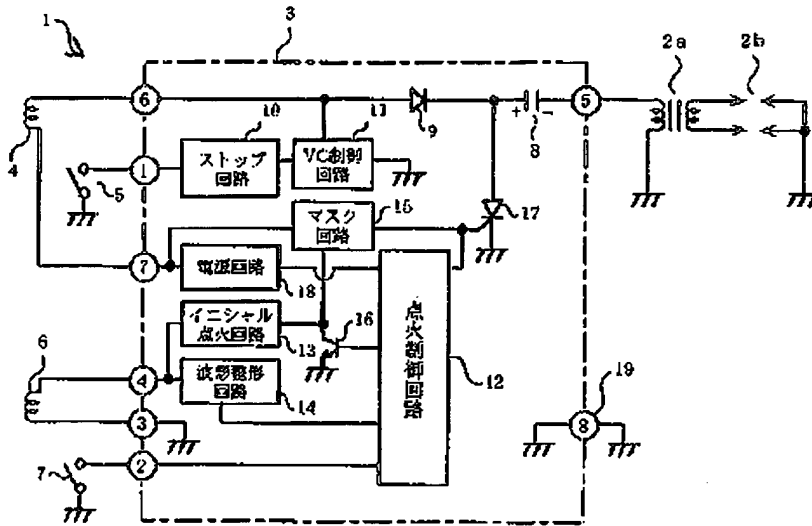
【図7】上記エンジンの排気マニホールドの側面図である。

【符号の説明】

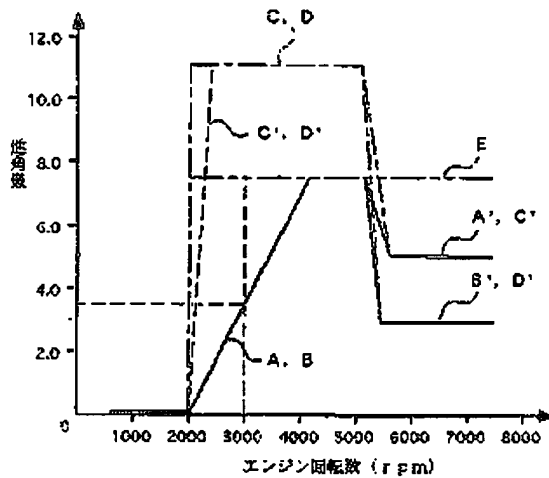
1 運転制御装置

* 3 点火時期制御装置

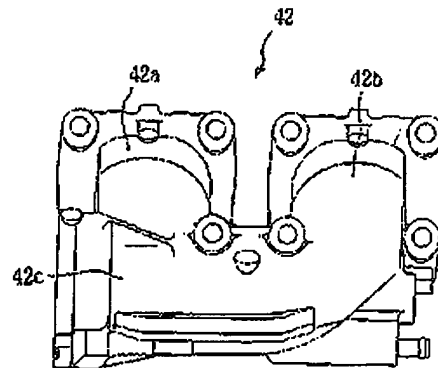
【図1】



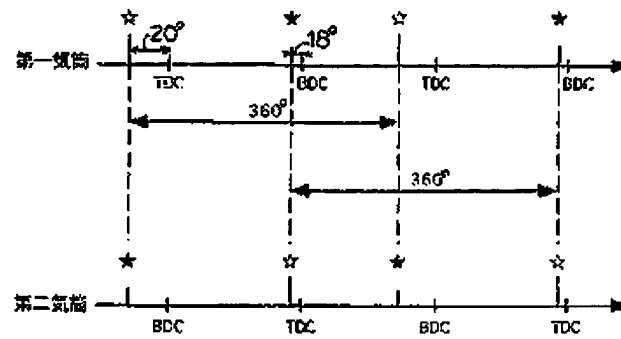
【図2】



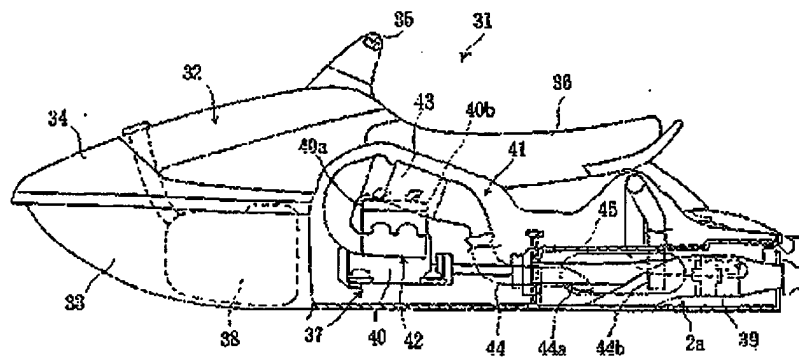
【図7】



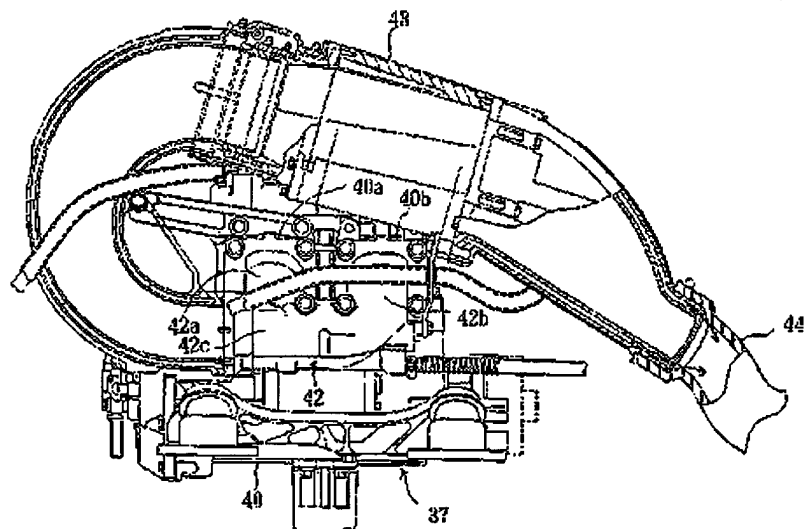
【図3】



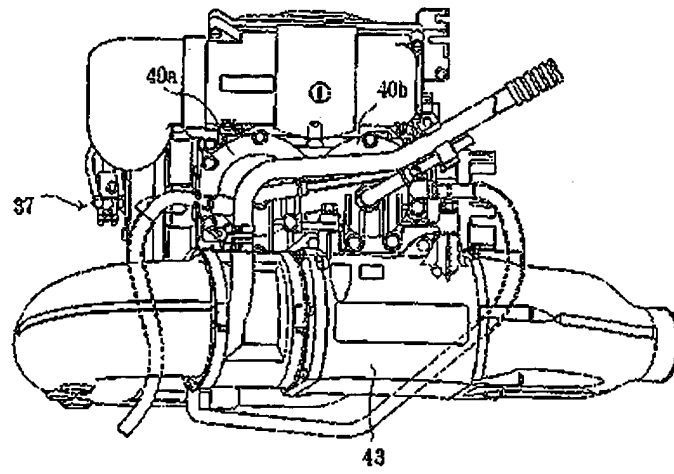
【図4】



【図5】



【図6】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-126107

(43)Date of publication of application : 13.05.1997

(51)Int. Cl.

F02P 5/155
F02D 45/00

(21)Application number : 07-289788

(71)Applicant : SANSHIN IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.11.1995

(72)Inventor : KOIKE TAKASHI
ITO KAZUMASA

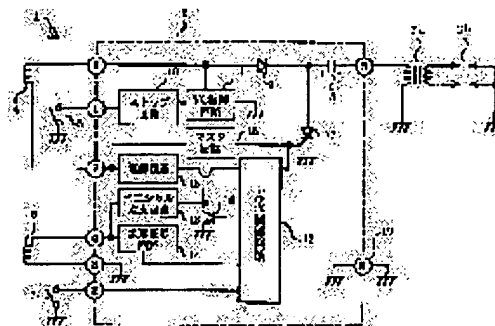
(54) OPERATION CONTROL DEVICE FOR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the output of an engine by independently control ignition timing for respective cylinders at least in an operational range of the engine revolution speed equal to or more than a prescribed engine speed.

SOLUTION: When the engine speed exceeds a prescribed low speed, an ignition circuit 12 turns a transistor 16 on, and grounds an initial ignition circuit 13. And it also controls a thyristor 17 so as to turn it on/off based on rectangular waves where pulse signals from a pulsar coil are rectified in wave form. Effective ignition timing for respective cylinders is independently controlled while a first and a second cylinder are so constituted as to be simultaneously ignited effectively and ineffectively, so that ignition is so controlled as to be fired at timing in response to characteristics required by each cylinder.

Ignition timing for each cylinder is so designed as to be independently controlled, for example, as for a cylinder liable to be suffered from knocking, the quantity of its timing advance is made small and the like in such a way that it can be ignited at the optimum timing, and the output of an engine can thereby be increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.11.2002

[Date of sending the examiner's decision
of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted]

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office